

CONDUCTIVE CONTACT

Publication number: WO0003251

Publication date: 2000-01-20

Inventor: KAZAMA TOSHIO (JP)

Applicant: NHK SPRING CO LTD (JP); KAZAMA TOSHIO (JP)

Classification:

- International: G01R1/067; G01R1/067; (IPC1-7): G01R1/067

- European: G01R1/067C2

Application number: WO1999JP03714 19990709

Priority number(s): JP19980195808 19980710

Also published as:

EP1113275 (A1)
US6900651 (B1)
EP1113275 (B1)
DE69933038T (T)
CN1246698C (C)

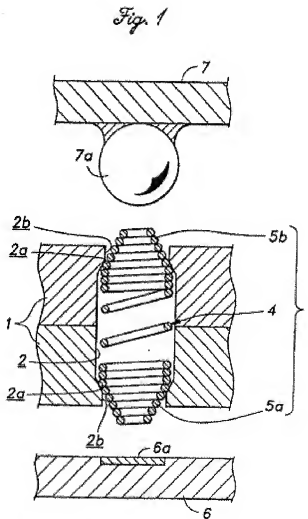
Cited documents:

JP10019926
JP9121007
JP63293845

Report a data error here

Abstract of WO0003251

A conductive contact is provided which can be of lower resistance than those having a combination of a conductive needle and a conductive coiled spring because it includes no joint between different components. The conductive contact takes the shape of a coiled spring that is coated with highly conductive material and wound so that adjacent coils are in close contact with one another. Therefore, a linear electrical path is formed in parallel to the axis of the coiled spring, resulting in low impedance. The coiled spring is of single pitch winding and it can be formed simply of regular-pitch part and contact-coil part, thus reducing manufacturing costs.



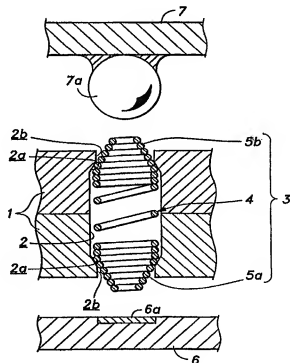
(51) 国際特許分類6 G01R 1/067	A1	(11) 国際公開番号 WO00/03251 (43) 国際公開日 2000年1月20日(20.01.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03714 (22) 国際出願日 1999年7月9日(09.07.99) (30) 優先権データ 特願平10/195808 1998年7月10日(10.07.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本発条株式会社(NHK SPRING CO., LTD.)(JP/JP) 〒236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 風間俊男(KAZAMA, Toshio)(JP/JP) 〒399-4301 長野県上伊那郡富田村3131番地 日本発条株式会社内 Nagano, (JP) (74) 代理人 大島陽一(OSHIMA, Yoichi) 〒162-0825 東京都新宿区神楽坂6-42 喜多川ビル7階 Tokyo, (JP)	(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書 補正書	

(54)Title: CONDUCTIVE CONTACT

(54)発明の名称 導電性接触子

(57) Abstract

A conductive contact is provided which can be of lower resistance than those having a combination of a conductive needle and a conductive coiled spring because it includes no joint between different components. The conductive contact takes the shape of a coiled spring that is coated with highly conductive material and wound so that adjacent coils are in close contact with one another. Therefore, a linear electrical path is formed in parallel to the axis of the coiled spring, resulting in low impedance. The coiled spring is of single pitch winding and it can be formed simply of regular-pitch part and contact-coil part, thus reducing manufacturing costs.



明 細 書

導電性接触子

技術分野

- 5 本発明は、半導体素子などの検査やウェハテスト用のコンタクトプローブや
プローブカード、あるいはLGA（ランド・グリッド・アレイ）・BGA（ボ
ール・グリッド・アレイ）・CSP（チップ・サイド・パッケージ）・ベアチ
ップなどのソケットや、コネクタなどに用いるのに適する導電性接触子に関す
るものである。

10 背景技術

- 従来、プリント配線板の導体パターンや電子部品などの電氣的検査（オーブ
ン・ショートテスト、環境テスト、バーンインテストなど）を行うため、また
はウェハテスト用などのコンタクトプローブや、半導体素子（LGA・BGA・
CSP・ベアチップ）用ソケット（製品用も含む）及びコネクタに種々の構造
15 の導電性接触子が用いられている。

- 例えば上記半導体素子用ソケットに用いる場合には、近年、半導体素子に用
いられる信号周波数が高速化され、数百MHzのものも使用されるようになって
いる。したがって、そのような高速で動作する半導体素子に使用されるソケッ
トには、その導電部分である導電性接触子に高周波数に対応するべく低インダ
20 クタンス化及び低抵抗化をより一層促進することと、取付スペース上における
コンパクト化とが要求される。

発明の開示

- 上記課題を解決するため、本発明においては、被接触体に弾発的に接触させ
るためのコイルばね状導電性接触子を絶縁性支持部材に設けた貫通孔に同軸的
25 に受容し、前記貫通孔を、その軸線方向の少なくとも一端側に縮径部を有する
形状に形成し、前記コイルばね状導電性接触子が、前記貫通孔の中間部に受容

されたコイルばね部と、前記コイルばね部の両端側にて密着巻きされかつ少なくとも一方を前記縮径部により抜け止めされるテーパ形状または段付き形状に形成された一対の電極ピン部からなると共に、高導電性材により表面処理されていることとした。

- 5 これにより、導電性針状体と導電性コイルばねとを組み合わせる構成するものに比べて異なる部品間の結合部がないため低抵抗化し得ると共に、コイル状をなすが密着巻きかつ高導電性材により表面処理しているため、密着巻き部分における電気経路がコイル軸線方向の直線状になって低インダクタンス化を達成し得る。また、貫通孔の先細り部と電極ピン部のテーパ形状とにより、
10 電極ピン部を抜け止めかつ位置決めできるため、直線状孔により針状体を撓動自在に支持するものに対して軸線方向長さを極力短くすることができ、コンパクト化を向上し得る。

- また、前記縮径部が、前記貫通孔のその軸線方向両端側にて先細り部を有する形状に形成されてそれぞれ設けられていると共に、前記一対の電極ピン部が、
15 前記コイルばね部の両端側にてそれぞれ前記先細り部により抜け止めされるテーパ形状をなして密着巻きされていることとした。これにより、両端可動型導電性接触子における両電極ピン部の抜け止めかつ位置決めをそれぞれできるため、上記と同様の効果を奏し得る。

- また、前記縮径部が、前記コイルばね部の外径よりも縮径されかつ前記貫通孔のその軸線方向両端側にてそれぞれ設けられていると共に、前記一対の電極ピン部の他方が前記縮径部よりも小径の円筒形状に形成されていることとした。
20 これにより、被接触体が半田ボールのように凸状曲面をなしている場合に、その凸状曲面を円筒形状電極ピン部内に案内するように突入させて接触させることができ、半田ボールなどとの接触状態が安定し得る。

- 25 また、前記コイルばね部が単一のピッチ巻きで形成されていることにより、密着巻き部と等ピッチ巻き部との簡単なコイルングで形成することができ、製

造コストを低廉化し得る。

また、前記電極ピン部が、初張力をもって密着巻きされていることにより、初張力により密着巻き部の素線同士の密着性を向上でき、密着状態による低抵抗の実現をより一層確実なものにすることができる。

- 5 また、前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成した後の状態で行われていることにより、工程が簡略化されかつ密着巻き部の接触抵抗を低減し得る。

- また、前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で行われていることにより、密着
10 巻き部の接触抵抗を極力低減し得る。

本発明の他の特徴及び利点は、添付図面を参照して以下に示す。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明が適用された半導体素子用ソケットの要部拡大側断面図。

- 図 2 (a) は、素線に対して金メッキを行った状態を示す要部破断部分斜視
15 図であり、図 2 (b) は、さらに密着巻きした状態を示す (a) に対応する図
であり、図 2 (c) は、さらに金メッキ処理を行った状態を示す (b) に対応
する図である。

図 3 は、本発明が適用された半導体素子用ソケットの使用状態を示す図 1 に
対応する図。

- 20 図 4 は、本発明に基づく第 2 の実施の形態を示す図 1 に対応する図。

図 5 は、第 2 の実施の形態を示す図 3 に対応する図。

図 6 は、本発明に基づく第 3 の実施の形態を示す図。

図 7 (a) は、素線をコイルリングした状態を示す要部破断部分斜視図であり、
図 7 (b) は、金メッキ処理を行った状態を示す図。

- 25 発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施の態様を添付図面を参照して以下に示す。

図 1 は、本発明が適用された半導体素子用ソケットの要部拡大側断面図である。本図示例におけるソケットは、絶縁性支持部材として例えば 2 枚の合成樹脂製の絶縁板 1 を積層して形成されている。そのようにして一体化された両絶縁板 1 からなる支持部材には、両絶縁板 1 の厚さ方向に貫通する貫通孔 2 が設けられており、その貫通孔 2 内には、同軸的にコイルばね状導電性接触子 3 が受容されている。

貫通孔 2 は、その軸線方向中間部を所定長の直線同一径孔に形成され、その軸線方向両端部を外方に臨む開口に向けて先細りのテーパ孔状に形成されている。なお、そのテーパ孔状に形成されたテーパ孔部 2 a の先細り部分と外方との連通部分には所定長の同一径孔からなる縮径部としての直線小孔部 2 b が形成されている。

コイルばね状導電性接触子 3 は、ばね材からなる 1 本の素線をコイル状に巻回して形成されており、上記貫通孔 2 の中間部の直線同一径孔内に径方向にある程度の遊びをもって受容される所定ピッチ巻きのコイルばね部 4 と、そのコイルばね部 4 の軸線方向両端側にてコイルばね部 4 と同一径にて複数巻きされた後コイルエンドに至るまでの間をテーパ状に密着巻きされた一対の電極ピン部 5 a ・ 5 b とからなる。なお、電極ピン部 5 a ・ 5 b のテーパ状部分は、上記貫通孔 2 の先細り部 2 a と概ね補完的形状をなすと共に、その先細りの先端部分を上記直線小孔部 2 b から外方に突出可能に直線小孔部 2 b の孔径よりも細くなるまで巻かれている。

また、コイルばね状導電性接触子 3 は、上記コイルばね部 4 を圧縮させた状態で貫通孔 2 内に収められるようになっている。例えば、両絶縁板 1 の各貫通孔 2 内に各電極ピン部 5 a ・ 5 b を受容しつつ両絶縁板 1 同士を重ね合わせて、コイルばね部 4 に初期荷重を与えた状態でコイルばね状導電性接触子 3 を両絶縁板 1 に組み付ける。なお、コイルばね部 4 を圧縮させないフリー状態で貫通孔 2 内に収めるようにしても良く、このようにすることにより、組付けが容易

になる。

このとき、電極ピン部 5 a・5 b がテーパ形状になっていることから、その先端を各絶縁板 1 に設けられた貫通孔 2 の開口に対して任意の位置で若干没入させるのみで、両絶縁板 1 同士を重ね合わせる作業において、電極ピン部 5 a・5 b の先端がテーパ孔部 2 a に案内されて、電極ピン部 5 a・5 b がテーパ孔部 2 a に容易に収まる。そのため、針状の電極ピンを孔に通して組み付けるものに対して、組み付け作業を極めて容易に行うことができる。

そして、両絶縁板 1 を密着状態に例えばねじ止めにて固着することにより、コイルばね部 4 の弾発付勢力により各テーパ孔部 2 a のテーパ面に各電極ピン部 5 a・5 b の補完的形状をなすテーパ部分が銜当して、コイルばね状導電性接触子 3 が抜け止めされると共に、テーパ嵌合状態により、電極ピン部 5 a・5 b の先端の側方に対する位置のばらつきを好適に小さくし得る。したがって、ソケットなど複数の導電性接触子をマトリクス状に配置したものにおいて、単に組み付けを行うだけで、各電極ピン部 5 a・5 b の各突出端の高精度な平面座標位置の確保を実現し得る。

このようにして、貫通孔 2 に受容されたコイルばね状導電性接触子 3 の各電極ピン部 5 a・5 b は、自然状態で貫通孔 2 の外方に各先端部を所定量突出し得るようになっている。そして、それら各電極ピン部 5 a・5 b を、基板 6 の配線パターン 6 a と、半導体素子としての例えば BGA 7 の半田球からなる端子 7 a とに接触させて、本ソケットを使用する。

なお、上記したようにコイルばね状導電性接触子 3 に初期荷重を与えておくことにより、被接触体（配線パターン 6 a・端子 7 a）に弾発的に接触させた場合における相手の高さの違いに対するたわみ量の変化による荷重変化を好適に少なくすることができる。

図 2 に本発明に基づくコイルばね状導電性接触子 3 の形成要領を示す。まず、図 2 (a) に示されるように、前記したようにばね材からなる素線 3 a に対し

て高導電性材としての金を用いた表面処理として金メッキを行い、素線 3 a の外面全体に金メッキ層 8 a を形成する。なお、金メッキに限ることはなく、例えば Ni や Cu のメッキを行っても良い。

- 次に、上記金メッキされた素線 3 a をコイルリングして、図 1 に示されるように
5 にコイルばね部 4 と電極ピン部 5 a ・ 5 b とを形成する。このとき、電極ピン部 5 a ・ 5 b にあっては、図 2 (b) に示されるように密着巻きにするが、さらに初張力を与えて、密着巻き部における素線 3 a 同士がコイル軸線方向に互いに衝当するように巻く。これにより、密着巻きされた電極ピン部 5 a ・ 5 b にあっては、コイル軸線方向に隣接する素線 3 a の金メッキ層 8 a 同士が荷重
10 力をもって接触することになる。

- さらに、図 2 (c) に示されるように、図 2 (b) に示された状態のものにさらに金メッキ処理を施して、密着巻き部分の外周全体に第 2 の金メッキ層 8 b を形成する。この場合も、上記と同様に金メッキに限ることはなく、例えば Ni や Cu のメッキを行っても良い。これにより、機械的な密着力のみならず、
15 第 2 の金メッキ層 8 b がコイル軸線方向に連続して形成されることによる結合力が生じ、密着巻き部分の素線 3 a 同士の密着性をより一層高めることができると共に、密着における接触抵抗を極力低減し得る。

- このようにして形成された本コイルばね状導電性接触子 3 によるソケットとしての使用状態を図 3 に示す。この場合には、コイルばね状導電性接触子 3 の
20 みを通じて電気信号が伝達されることになり、基板 6 と BGA 7 との間に何ら、不必要な半田付けなどの結合部がないため、電気的抵抗が安定化する。また、接触子を被接触体に弾発的に接触させて使用するためにはコイルばね部 4 が必要であるが、その巻き数 N とインダクタンス H との間には、係数を A とし、ばね長さを L とすると、 $H = A \cdot N^2 / L$ の関係があり、低インダクタンス化のためには N を極力少なくすることが重要である。そのため、本図示例のように 2
25 巻き程度にすると良いが、10 巻き以下であれば良い。

さらに、上記したように電極ピン部 5 a・5 b が初張力をもって密着しかつ
コイル軸線方向に連続する第 2 の金メッキ層 8 b で全体を覆われていることか
ら、電極ピン部 5 a・5 b における電気経路はコイル軸線方向に直線的になる。
したがって、コイル状に巻いて形成したにもかかわらず、コイル状に電気が流
れることはなく、低抵抗化・低インダクタンス化を向上し得る。

なお、前記したように、貫通孔 2 のテーパ孔部 2 a の先細り部分と外方との
連通部分に直線小孔部 2 b を形成していることから、テーパ状をなす電極ピン
部 5 a・5 b の先端が引っかかることが防止されると共に、直線小孔部 2 b の
形状により開口部の肉厚が有る程度確保されており、半球からなる端子 7 a
が接触して直線小孔部 2 b の開口部が破損することを防止し得る。

図 4 は、本発明に基づく第 2 の実施の形態を示す図である。なお、前記図示
例と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。こ
の形態にあつては、図における上側絶縁板 1 の上面に同様に絶縁板からなるス
トッパ 1 1 が積層されており、ストッパ 1 1 には貫通孔 2 に対応する位置に孔
1 1 a が設けられている。

また、図における下側の一方の電極ピン部 5 a は前記実施の形態と同様にテ
ーパ状に形成されているが、上側の他方の電極ピン部 5 c は、コイルばね部 4
よりも縮径された円筒形状に形成されており、その円筒状電極ピン部 5 c が上
記孔 1 1 a 内に受容されている。そして、大径のコイルばね部 4 と小径の円筒
状電極ピン部 5 c との間の段部がテーパ孔部 2 a に衝当して、前記実施の形態
と同様にコイルばね状導電性接触子 3 が抜け止めされている。

なお、本実施の形態にあつては、被接触体である端子 7 a を電極ピン部 5 c
に接触させる前の状態である上記抜け止め状態にあつては、電極ピン部 5 c の
突出端が孔 1 1 a 内に埋没状態になるようにされている。

このようにして形成されたコイルばね状導電性接触子 1 3 による前記と同様
にソケットとしての使用状態を図 3 に対応する図 5 を参照して以下に示す。上

記したように、絶縁板 1 の上面にストッパ 11 が積層されていることから BGA 7 の下面がストッパ上面に当接し、その位置で BGA 7 が止められる。そのため、端子 7 a の孔 11 a 内への突入量が抑えられて、常に略一定の荷重で電極ピン部 5 c を端子 7 a に当接させることができる。これにより、ストッパ 11 を設けない場合に対して導電性接触子 3 の接触圧が安定化し、同一種の製品に対する大量の検査において、安定した接触状態を得ることができる。

この第 2 の実施の形態においても、前記実施の形態と同様に、両電極ピン部 5 a ・ 5 c には共にコイル状に電気が流れることはなく、低抵抗化・低インダクタンス化を向上するという効果を奏し得る。

10 また、図 6 に本発明に基づく第 3 の実施の形態を示す。この場合においても、前記図示例と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。

この第 3 の実施の形態にあつては、貫通孔 2 の中間部に連続するテーパ孔部 2 a が設けられていないが、図の下側のテーパ状電極ピン部 5 a を抜け止めするべく、下側絶縁板 1 の下面に抜け止め板 12 が積層されている。抜け止め板 12 には、コイルばね部 4 よりも縮径された縮径部としての小径孔 12 b が設けられており、テーパ状電極ピン部 5 a の軸線方向中間部が小径孔 12 b の縁に衝当して、貫通孔 2 内に受容されたコイルばね状導電性接触子 3 が抜け止めされている。

20 コイルばね部 4 の上側に設けられた電極ピン部 5 d は、図に示されるように、コイルばね部 4 と同一径の密着巻きストレートコイル形状に形成されている。このように、コイルばね状導電性接触子 3 の一方を抜け止めしない構造にしても、図に示されるようにテーパ状電極ピン部 5 a を下側にして抜け止めすることにより、前記実施の形態と同様に使用することができる。この場合においても、前記実施の形態と同様に、両電極ピン部 5 a ・ 5 d には共にコイル状に電気が流れることはなく、低抵抗化・低インダクタンス化を向上するという効果

を奏し得る。

さらに、テーパ孔部 2 a の形成を省略することから、加工や組立が容易であると共に、例えば対象機種が変わるまで同一の中継基板を上側絶縁板 1 の上面に一体的に組み付けて、上側の電極ピン部 5 d に常時接触させた状態にして、
5 下側の電極ピン部 5 a のみを異なる検査対象に接触させるような使い方であれば、検査時に伸縮を繰り返すことになるコイルばね状導電性接触子 3 が抜け出してしまう心配はなく、装置の低廉化と合わせて好適である。

なお、前記した図 2 の例では、コイルリングする前に金メッキ層 8 a を形成したが、金メッキ処理を行わない素線 3 a のままコイルリングし、その後全体を金
10 メッキ処理して金メッキ層（第 2 の金メッキ層 8 b に相当）を 1 層のみにしたものであっても良い。

例えば図 7（a）に示されるように素線 3 a をコイルリングして、図 1 に示されるようにコイルばね部 4 と電極ピン部 5 a ・ 5 b とを形成し、電極ピン部 5 a ・ 5 b にあつては、前記と同様に密着巻きする。次に図 7（a）に示された
15 状態のものに金メッキ処理を施して、密着巻き部分の外周全体に金メッキ層 8 b を形成する。この場合にあつても、前記と同様に金メッキに限ることはなく、例えば Ni や Cu のメッキを行っても良い。

いずれにしても、メッキ層が 1 層であっても 2 層であっても、素線 3 a には、導電性の材料を意識して選択する必要がなく、安価なばね材を用いることがで
20 きる。

請求の範囲

1. 被接触体に弾発的に接触させるためのコイルばね状導電性接触子を絶縁性支持部材に設けた貫通孔に同軸的に受容し、

前記貫通孔を、その軸線方向の少なくとも一端側に縮径部を有する形状に形成し、

前記コイルばね状導電性接触子が、前記貫通孔の中間部に受容されたコイルばね部と、前記コイルばね部の両端側にて密着巻きされかつ少なくとも一方を前記縮径部により抜け止めされるテーパ形状または段付き形状に形成された一対の電極ピン部からなると共に、高導電性材により表面処理されていることを特徴とする導電性接触子。

2. 前記縮径部が、前記貫通孔のその軸線方向両端側にて先細り部を有する形状に形成されてそれぞれ設けられていると共に、前記一対の電極ピン部が、前記コイルばね部の両端側にてそれぞれ前記先細り部により抜け止めされるテーパ形状をなして密着巻きされていることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

3. 前記縮径部が、前記コイルばね部の外径よりも縮径されかつ前記貫通孔のその軸線方向両端側それぞれ設けられていると共に、前記一対の電極ピン部の他方が前記縮径部よりも小径の円筒形状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

4. 前記コイルばね部が単一のピッチ巻きで形成されていることを特徴とする、請求項1乃至請求項3に記載の導電性接触子。

5. 前記電極ピン部が、初張力をもって密着巻きされていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の導電性接触子。

6. 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成した後の状態で行われていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の導電性接触子。

7. 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で行われていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の導電性接触子。

[1999年12月17日(17.12.99)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1-3及び5-7は新しい請求の範囲1-3, 5-15に置き換えられた;他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

1. (補正後) 被接触体に弾発的に接触させるためのコイルばね状導電性接触子を絶縁性支持部材に設けた貫通孔に同軸的に受容し、

前記貫通孔を、その軸線方向の少なくとも一端側に縮径部を有する形状に形

5 成し、

前記コイルばね状導電性接触子が、前記貫通孔の中間部に受容されたコイルばね部と、前記コイルばね部の少なくとも一方の端部に密着巻きされかつ前記縮径部により抜け止めされるテーパ形状または段付き形状に形成された電極ピン部からなると共に、

10 前記密着巻きされた部分のみが、連続して形成されるように導電性材により表面処理されていることを特徴とする導電性接触子。

2. (補正後) 前記縮径部が、前記貫通孔のその軸線方向両端側にて先細り部を有する形状に形成されてそれぞれ設けられていると共に、前記電極ピン部が、前記コイルばね部の両端側に形成されかつそれぞれ前記先細り部により抜け止

15 めされるテーパ形状をなして密着巻きされていることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

3. (補正後) 前記縮径部が、前記コイルばね部の外径よりも縮径されかつ前記貫通孔のその軸線方向両端側にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

20 4. 前記コイルばね部が単一のピッチ巻きで形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の導電性接触子。

5. (補正後) 前記電極ピン部が、初張力をもって密着巻きされていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の導電性接触子。

6. (補正後) 前記電極ピン部が、初張力をもって密着巻きされていることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

7. (補正後) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成し
補正された用紙(条約第19条)

た後の状態で行われていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の導電性接触子。

8. (追加) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成した後の状態で行われていることを特徴とする請求項 4 に記載の導電性接触子。

5 9. (追加) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成した後の状態で行われていることを特徴とする請求項 5 に記載の導電性接触子。

10 10. (追加) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成した後の状態で行われていることを特徴とする請求項 6 に記載の導電性接触子。

11. (追加) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成した後の状態で行われていることを特徴とする請求項 7 に記載の導電性接触子。

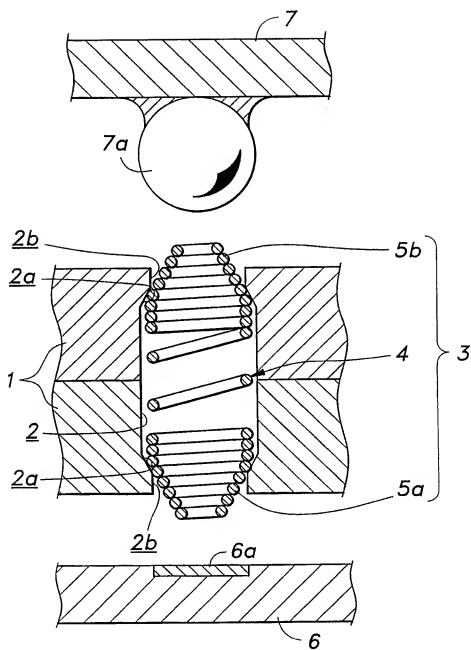
12. (追加) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で行われていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の導電性接触子。

13. (追加) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で行われていることを特徴とする請求項 4 に記載の導電性接触子。

14. (追加) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で行われていることを特徴とする請求項 5 に記載の導電性接触子。

20 15. (追加) 前記表面処理が、前記コイルばね部と前記電極ピン部とを形成する前の素線の状態と当該形成後の状態との両状態で行われていることを特徴とする請求項 6 に記載の導電性接触子。

1/7

Fig. 1

2/7
Fig. 2(a)

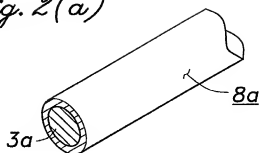


Fig. 2(b)

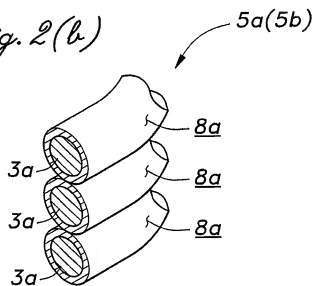


Fig. 2(c)

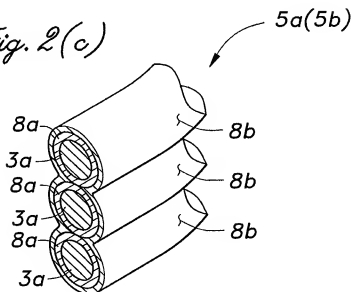
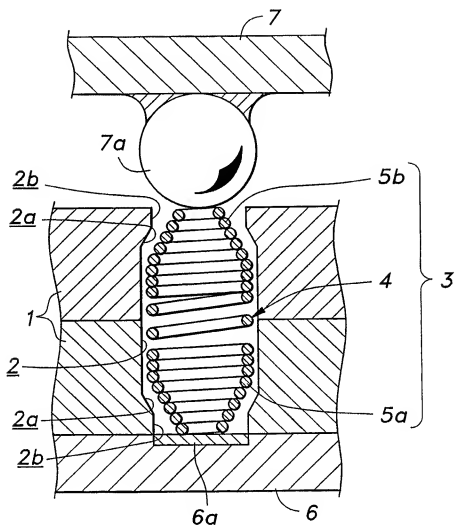


Fig. 3

4/7

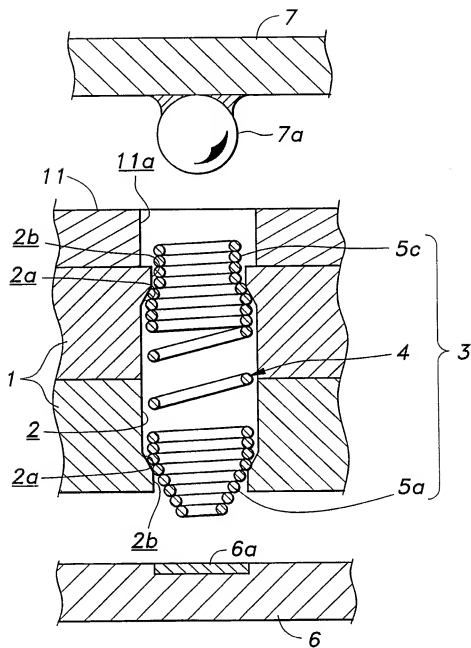
Fig. 4

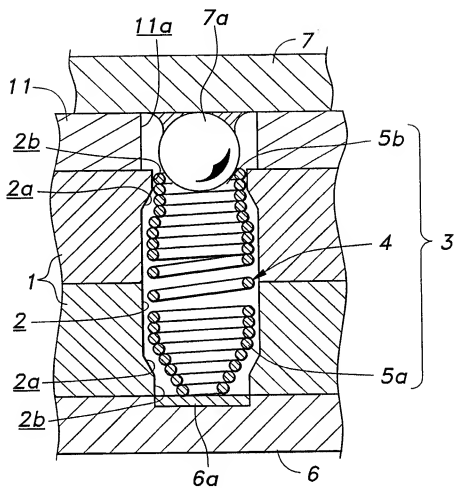
Fig. 5

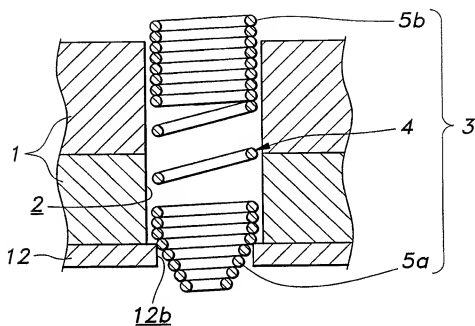
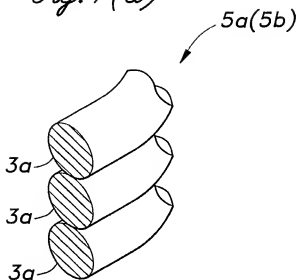
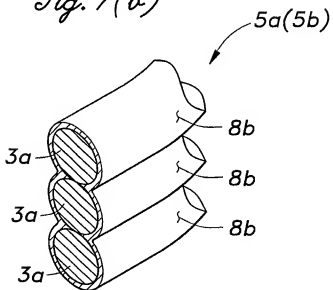
Fig. 6

Fig. 7(a)*Fig. 7(b)*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03714

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁶ G01R1/067

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁶ G01R1/06-073, G01R31/02, H01L21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DIALOG, WPI [G01R1/06*coil?*hole?]
JOIS [Puroobu*Koiru(Ana+Hooru)]

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-19926, A (NHK Spring Co., Ltd.), 23 January, 1998 (23. 01. 98), Full text ; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-7
Y	JP, 9-121007, A (NHK Spring Co., Ltd.), 6 May, 1997 (06. 05. 97), Full text ; Fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP, 63-293845, A (Hitachi, Ltd.), 30 November, 1988 (30. 11. 88), Full text ; Figs. 1 to 4 (Family: none)	7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not

considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
6 October, 1999 (06. 10. 99)Date of mailing of the international search report
19 October, 1999 (19. 10. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G01R1/067

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G01R1/06-073, G01R31/02, H01L21/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

DIALOG WP1 [G01R1/06*coi]?*hole?
 JOIS [ブロー*コイ/ホ*?] (ナホホ)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-19926, A (日本発条株式会社) 23.1月.1998 (23.01.98) 全文、図1-9 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP, 9-121007, A (日本発条株式会社) 6.5月.1997 (06.05.97) 全文、図1 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP, 63-293845, A (株式会社日立製作所) 30.11月.1988 (30.11.88) 全文、第1-4図 (ファミリーなし)	7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.10.99

国際調査報告の発送日

19.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中塚直樹

印.

2T 8908

電話番号 03-3581-1101 内線 3266